

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

THÈSE

N°

476

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Robert NETTER

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.

Né le 21 novembre 1913, à Paris.

Rôle de l'antéversion du Col Fémoral
dans la statique
de la hanche normale et pathologique

Président : M. Mocquot, Professeur.

PARIS

AMEDEE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1940



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Robert NETTER

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.

Né le 21 novembre 1913, à Paris.

**Rôle de l'antéversion du Col Fémoral
dans la statique
de la hanche normale et pathologique**

Président : M. Mocquot, Professeur.

PARIS
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1940

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM. ROUVIERE. Léon BINET. STROHL. POLONOVSKI. Robert DEBRÉ. BRUMPT. BAUDOUIN. PASTEUR-VALLERY-RADO MONDOR. LEROUX. CHAMPY. TIFFENEAU. AUBERTIN. TANON. BALTHAZARD. LÉVY-VALENSI. Henri BENARD. CHIRAY. ABRAMI. FIESSINGER. LOEPER. RATHERY. LEREBoullet. NOBÉCOURT.
Physiologie	
Physique médicale	
Chimie médicale	
Bactériologie	
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	
Pathologie et thérapeutique générales	
Pathologie médicale	
Pathologie chirurgicale	
Anatomie pathologique	
Histologie	
Pharmacologie et matière médicale	
Thérapeutique	
Hygiène et médecine préventive	
Médecine légale	
Histoire de la médecine et de la chirurgie ...	
Pathologie expérimentale et comparée	
Hydrologie thérapeutique et climatologie	
Clinique médicale	
Hygiène et clinique de la première enfance ..	
Clinique des maladies des enfants	
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	
Clinique des maladies du système nerveux ...	
Clinique des maladies infectieuses	
Clinique chirurgicale	
Clinique ophtalmologique	
Clinique urologique	
Clinique d'accouchements	
Clinique gynécologique	
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	
Clinique thérapeutique médicale	
Clinique oto-rhino-laryngologique	
Clinique thérapeutique chirurgicale	
Clinique propédeutique	
Clinique de la Tuberculose	
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	
Clinique de cardiologie	
Clinique de neuro-chirurgie	
Assistance médico-sociale	
Professeurs sans chaire	

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM. AMELINE Pathologie chirurgicale. BARIETY Pathologie médicale. BERNARD (Etienne). Pathologie médicale BESANCON (Justin). Hydrologie BONNET Bactériologie. BOULANGER . Chimie. BOULIN Pathologie médicale. BROUET Pathologie médicale. BULLIARD ... Histologie.	MM. CACHERA Pathologie médicale. CORDIER Anatomie. COSTE Pathologie médicale. COUVELAIRE (Roger). Urologie. DELARUE Anatomie pathologique. DELAY Pathologie médicale. DEGREZ (H.) . Physique. DESOILLE Médecine légale. DIGONNET ... Obstétrique.
---	--

II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.
 DOGNON Physique.
 FEVRE Pathologie chirurgicale.
 FUNCK-BRENTANO. Pathologie chirurgi-
 cale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GARCIN Pathologie médicale.
 M^{lle} GAUTHIER-VILLARS. Anatomie pa-
 thologique.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES .. Pathologie médicale.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL . Obstétrique.
 LAVIER Parasitologie.
 LELONG Pathologie médicale.

MM.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale
 LENÈGRE Pathologie médicale.
 M^{lle} J. LÉVY .. Pharmacologie.
 MARCHAL Pathologie médicale.
 MÉNÉGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET ... Pathologie médicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PATEL Pathologie chirurgicale.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgi-
 cale.
 RENARD Ophthalmologie.
 RICHTET Physiologie.
 SÈNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 SICARD Pathologie chirurgicale.
 SOULIE Pathologie médicale.
 SUREAU Obstétrique.
 TURPIN Pathologie médicale.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.
 ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 GUÉNIOT Obstétrique.

MM.
 HEITZ-BOYER . Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER .. Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent.

MM.
 ALAJOUANINE.
 BRULÉ.
 CATHALA.
 CHABROL.
 CHEVALLIER.
 DONZELOT.
 DUVOIR.
 GASTINEL.
 HUGUENIN.
 LAROCHE (G.).
 LIAN.
 MOREAU.
 PIÉDELÈVRE.
 SÉZARY. } Clinique médicale.

MM.
 BASSET.
 BROCO.
 CADENAT.
 GATELLIER.
 de GAUDART
 d'ALLAINES.
 LEVEUF.
 MOULONGUET.
 MOURE.
 QUENU. } Clinique chirurgicale

MM.
 ECALLE.
 METZGER.
 PORTES.
 VIGNES. } Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.
 CHAILLEY-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 RUPPE Stomatologie.
 WEIL-HALLÉ Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MOCQUOT

*Qui m'a fait le grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR HOUDARD

A qui je dois d'inoubliables leçons de bon sens et de simplicité chirurgicale. Près de deux ans passés dans son service n'ont pu qu'augmenter de jour en jour mes sentiments pour lui d'affectueux respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CADENAT

*Qui par son exemple de conscience, et
son souci constant de rigueur a été mon
guide vers la Chirurgie.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JACQUES LEVEUF

De qui j'ai eu la première idée de ce travail, en même temps qu'un admirable exemple de recherche et d'honnêteté scientifiques.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ROBERT MONOD

Dont les enseignements de chirurgie thoracique me sont précieux, en respectueux hommage.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GEORGES KUSS

En souvenir de l'accueil qu'il nous avait fait dans son service.

A MONSIEUR LE DOCTEUR PIERRE PRUVOST

A MONSIEUR LE DOCTEUR DANIEL DOUADY

A MONSIEUR LE DOCTEUR RENÉ COHEN

Dont le diagnostic rapide et sûr, dont les soins chaleureux nous ont permis de vivre.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Stage :

- 1931-1932 PROFESSEUR MARCEL LABBE
(*in memoriam*)
PROFESSEUR FÉLIX LEJARS
(*in memoriam*)
1932-1933 PROFESSEUR A. BAUDOUIN
DOCTEUR G. KUSS

Externat :

- 1933-1934 DOCTEUR P. PRUVOST
PROFESSEUR ANTONIN CLERC
1934- PROFESSEUR CADENAT
1935-1936 DOCTEUR MARCEL OMBREDANNE

Internat :

- 1936-1937 DOCTEUR RENÉ TOUPET
DOCTEUR CHARLES GIRODE
1937-1938 PROFESSEUR JACQUES LEVEUF
DOCTEUR ROBERT MONOD
1938-1939 DOCTEUR LOUIS HOUDARD
1939-1940 PROFESSEUR F.-M. CADENAT
DOCTEUR LOUIS HOUDARD

INTRODUCTION

Un petit travail fait, il y a trois ans, sous l'impulsion de notre maître Jacques LEVEUF, dans son service de Chirurgie Infantile et Orthopédique de l'hôpital Bretonneau, nous a permis de trouver et de décrire une méthode clinique simple de mesure de l'antéversion du col fémoral. La possibilité de mesurer aisément cette antéversion nous a conduit à lui attribuer un rôle de plus en plus important dans la statique de la hanche.

Nous avons cherché alors à préciser ce rôle. Nous avons déterminé son incidence sur la station debout, en appui bilatéral et en appui unilatéral. Nous nous sommes rendus compte de la nécessité d'un certain degré d'antéversion, mais aussi des graves conséquences statiques d'une antéversion excessive. En particulier, nous avons cherché à mettre en évidence le rôle joué par cet excès d'antéversion dans la pathogénie du phénomène de DUCHENNE-TRENDELENBURG. Nous avons voulu nous rendre compte des possibilités pour la hanche de pallier à ce grave défaut, et nous avons étudié le rôle compensateur des différents mouvements de la hanche sur cet excès d'antéversion. Nous avons recherché l'incidence de cette antéversion sur les différents temps de la marche.

Cette conception du rôle capital de l'antéversion du col fémoral nous a semblé riche d'éclaircissements sur certaines affections de la hanche. telles que la luxation congénitale de la hanche, la coxa valga, sur certaines affections à distance, telle que le spondylo-lystésis, les séquelles des fractures de cuisse.

Au total, nous croyons que l'importance du rôle de l'antéversion du col fémoral est considérable, dans la statique physiologique et pathologique de la hanche, dans les retentissements à distance de ses troubles, autant en ce qui concerne la pathogénie de différentes affections, qu'en ce qui concerne leur symptomatologie clinique, et leur traitement.

CHAPITRE I

DEFINITION ET MESURE DE L'ANTEVERSION DU COL FÉMORAL

La tête fémorale est supportée par le col du fémur. Celui-ci retransmet à la diaphyse, et par son intermédiaire au genou et à la surface d'appui plantaire le poids de la moitié supérieure du corps, soit entièrement, soit par moitié, selon que l'appui est unilatéral ou bilatéral.

Pour définir la direction de ce col fémoral, il faut donner deux angles. Le premier, angle cervico-diaphysaire, ou inclinaison du col fémoral traduit son obliquité dans le plan vertical. Le second, ou angle de déclinaison, traduit son obliquité dans le plan horizontal.

Cet angle de déclinaison est défini par l'angle de deux lignes non situées dans un même plan, l'axe de l'extrémité supérieure du fémur d'une part, et d'autre part, l'axe de son extrémité inférieure. L'axe réel de l'extrémité inférieure du fémur est l'axe de la partie condylienne, et par conséquent il est parallèle à un plan tangent à la face postérieure des condyles, plan sur lequel un fémur sec repose par sa face postérieure.

L'opinion de la totalité des auteurs, est que la moyenne de cet angle, mesuré sur un très grand nombre d'os est de 12 à 14°, ouvert en arrière et en dehors, de sorte que la tête fémorale normalement regarde faiblement en avant et en dedans, ce qui constitue l'antéversion du col fémoral. Cet angle, d'après la plupart des auteurs est variable à une quinzaine de degrés près. Il est d'après LE DAMANY, nul chez le fœtus, environ jusqu'au cinquième mois de la vie intra-utérine, puis il devient positif, atteint au moment de la naissance une valeur d'environ 35°, puis diminue, sous l'influence du décubitus, puis de la station debout, pour atteindre chez l'adulte normal sa valeur définitive de 12°.

Dans différentes conditions pathologiques, on trouve des variations significatives de cet angle de déclinaison. Il en est ainsi dans les luxations et subluxations congénitales de la hanche, où cette antéversion du col fémoral approche parfois, et peut atteindre l'angle droit. Dans toute affection qui peut retentir sur la croissance du fémur et de son extrémité supérieure, paralysies des rotateurs de la hanche, coxa vara et valga, décollements épiphysaires, fractures du col et de la diaphyse fémorale, la modification de cet angle de déclinaison peut apparaître, cause ou conséquence de l'affection originelle, et entraver le fonctionnement de la hanche.

Ces modifications se font presque toujours dans le sens d'un excès d'antéversion. Leur action défavorable est bien connue, tout au moins dans son prin-

cipe. Le mécanisme de cette action est par contre à peu près totalement négligé par les très nombreux auteurs qui ont écrit sur l'importance de cette antéversion, et la nécessité de la traiter dans bien des cas.

On peut penser que la cause de cette négligence est l'habituelle incertitude du degré de cette antéversion, la difficulté pratique que l'on éprouvait à apprécier, à mesurer cette antéversion. Car la palpation simple permet bien de constater cette antéversion, d'apprécier la saillie antérieure anormale de la tête fémorale. Pour cela, il faut empaumer le grand trochanter, pouce dans le pli de l'aîne, les autres doigts en arrière, puis imprimer à la jambe des mouvements de rotation interne et externe. La tête est alors perçue par son déplacement. Mais la profondeur de la tête et du col fémoral dans les parties molles est telle qu'on ne saurait faire ainsi qu'une estimation très grossière de l'antéversion.

Mesure radiologique de l'antéversion.

I. — La radiographie simple donne déjà des renseignements plus intéressants. Une radiographie de face du bassin, en projection antéro-postérieure montre si l'angle d'antéversion est nul, c'est-à-dire si la plaque est parallèle à la fois au col et à la diaphyse, une projection de l'angle cervico-diaphysaire, ou angle d'inclinaison, en vraie grandeur.

Si l'antéversion est de 90° , le plan formé par le

col et la diaphyse est perpendiculaire à la plaque, et par conséquent l'ombre du col se projette dans le prolongement de l'ombre de la diaphyse.

Si l'antéversion est comprise entre 0 et 90°, la projection de l'angle cervico-diaphysaire aura une valeur comprise entre cet angle lui-même et 180°, valeur qui dépendra de l'angle de déclinaison, puisque, la plaque étant frontale, le col fait avec la plaque un angle qui est l'angle de déclinaison.

La comparaison entre trois clichés pris dans les trois positions, de rotation interne extrême, de position indifférente rotule au zénith, et de rotation externe extrême, peut ainsi donner une première approximation sur le degré d'antéversion.

Un moyen plus simple a été proposé par plusieurs auteurs. Il consiste à prendre une radiographie dans une position déterminée, qui est par exemple la première position de LORENZ, et à comparer l'aspect de l'extrémité supérieure du fémur sur cette radio, et celui que présentent différents fémurs antéversés sur une échelle de comparaison (BRANDES). DUCROQUET fait une épreuve en flexion abduction à 90° et juge de l'antéversion selon que l'angle formé alors par l'axe du col avec l'horizontale est supérieur, égal ou inférieur à 30°, ce qu'il considère être l'antéversion normale.

Dans l'ensemble les renseignements fournis par ces méthodes sont plus qualitatifs que quantitatifs.

Par ailleurs, ils sont difficiles à interpréter chez

les tout petits, en raison du défaut d'ossification des trochanters.

On pourrait, d'autre part, en prenant deux radiographies, soit à angle droit, soit l'une en position indifférente, l'autre en position de rotation telle que le col se projette dans l'axe de la diaphyse, tirer le degré de l'antéversion de la mesure sur les radiographies des projections du col, par un calcul trigonométrique relativement simple. Mais les causes d'erreur dans ces mesures sont importantes, et le procédé n'est pas assez simple pour entrer dans la pratique courante.

II. — Un certain nombre de procédés ont été proposée, utilisant la seule radioscopie. Ils ont l'avantage d'être simples et d'éviter tout calcul.

Leur principe est le même. Par rotation de la cuisse, on amène le col du fémur dans une position déterminée, repérable, soit parallèle à l'écran, comme dans le procédé de DREHMANN, soit perpendiculaire, soit comme dans le procédé de PERRY ROGERS. Connaissant alors la rotation qui a été nécessaire pour obtenir cette position, on en déduit la position initiale du col fémoral, d'où l'antéversion.

DREHMANN est assez imprécis. Le sujet est couché sur le dos. La cuisse est mise en rotation interne jusqu'à ce que l'antéversion soit corrigée, ce que l'on reconnaît à ce que l'ombre du col se rapproche de la transversale. L'antéversion est ici indiquée par le degré de rotation nécessaire à cette correction.

La méthode proposée par PERRY ROGERS est à la fois plus précise et plus simple. Le sujet est ici couché sur le ventre. La jambe est fléchie à angle droit et par conséquent perpendiculaire à la table lorsque la cuisse est en rotation indifférente. Par rotation externe de la cuisse, on cherche à amener l'ombre du col dans le prolongement de celle de la diaphyse, ce qui se produit lorsque le plan qui passe par la diaphyse et le col est perpendiculaire à la table, et à l'écran. A ce moment, la rotation imprimée à la cuisse a en somme complété à 90° l'antéversion du col fémoral. L'angle d'antéversion est donc le complément de la rotation qui a été nécessaire pour obtenir cette position. Et puisque initialement la jambe était perpendiculaire à la table, l'angle d'antéversion est donc égal à l'angle que fait la jambe avec le plan de la table.

Mesure clinique de l'antéversion.

Si le sujet est couché sur une table, jambes pendantes au bord de la table, l'axe de l'extrémité inférieure du fémur est parallèle au plan de la table, donc au bord de la table. Et l'angle que fait le col fémoral à ce moment avec le plan de la table est égal à l'angle d'antéversion. Si on fait tourner le col fémoral d'un angle égal à l'angle d'antéversion dans un plan vertical, il devient parallèle à la table.

Le problème se ramène donc à déterminer le moment où le col est horizontal, et à ce moment, à déterminer l'angle de rotation qui a été nécessaire.

Or, la projection d'un axe sur un plan n'est jamais plus grande que lorsque cet axe et ce plan sont parallèles.

En d'autres termes, et appliqué au cas particulier, le col du fémur n'est jamais plus saillant latéralement, que lorsqu'il est horizontal. Le grand trochanter est toujours palpable à la face externe de la cuisse, et la sensation que donne à la main placée à plat à la face externe de la cuisse le maximum de saillie du grand trochanter est très caractéristique.

Lorsqu'on perçoit cette saillie maximum, le col est horizontal. La position de la jambe, fléchie à angle droit sur la cuisse, sert de curseur, et donne l'angle de rotation qui a été nécessaire pour amener le col dans un plan horizontal, c'est-à-dire l'angle d'antéversion. Cet angle peut être lu directement, si on a fixé au bord de la table un rapporteur d'angles, dessiné ou peint par exemple sur un simple morceau de toile.

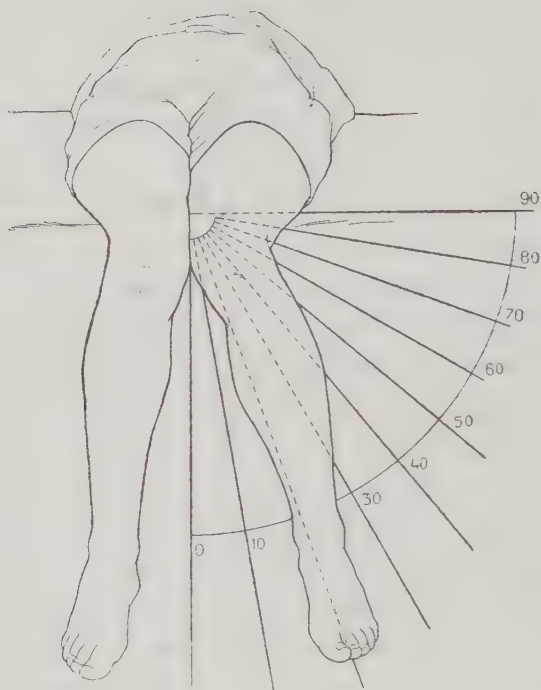


FIG. 1.

En résumé, le procédé de mesure de l'antéversion que nous avons proposé consiste en ceci :

Le sujet est couché sur une table, jambes pendantes au bord de la table. Une main placée sagittalement, à plat contre la face externe de la cuisse, apprécie la saillie trochantérienne.

L'obliquité de la jambe par rapport à la verticale, directement lisible sur le rapporteur, lorsque la main perçoit au maximum la saillie en dehors du grand trochanter, mesure l'angle d'antéversion du col fémoral.

Quand on a recherché cinq ou six fois la sensation tactile que donne le maximum de saillie du grand trochanter, on obtient par cette méthode des chiffres réguliers, à une approximation très suffisante pour les besoins pratiques, soit 5 à 10° d'approximation. La même mesure prise par des observateurs différents donne à l'approximation ci-dessus le même résultat. Nous avons fait le contrôle de cette mesure non seulement par des mesures faites à des moments différents, ou par des observateurs différents, mais par le contrôle de la vue, chaque fois qu'une intervention sanglante nous a permis de le faire. Nous mesurons cliniquement l'antéversion avant l'intervention. Chaque fois les résultats ont concordé.

La méthode présente l'inconvénient de nécessiter un mouvement de rotation interne dont l'amplitude égale l'angle d'antéversion. Mais en pratique, dans les hanches normales, l'antéversion est faible, et l'on obtient facilement les 15 ou 20° qui sont au maximum nécessaires. Dans d'autres cas, comme par exemple les luxations congénitales non traitées, on arrive à trouver des antéversions énormes, non loin parfois de 90°. Mais on sait que ces hanches possèdent habituellement une amplitude des mouvements de rotation grâce à quoi on peut déterminer l'angle d'antéversion par le procédé que nous proposons.

Il n'en est pas toujours de même lorsqu'on a affaire à des malades ayant déjà été traités, chez lesquels il est fréquent d'observer une limitation des mouvements de rotation et surtout de rotation in-

terne. On peut toujours constater si la mesure de l'antéversion est ou non possible par le procédé clinique, si elle est inférieure ou supérieure au degré de rotation permis par l'état de la hanche. On peut toujours essayer de confirmer ou de compléter la méthode clinique par l'un des procédés radiologiques. Celui de PERRY ROGERS est le plus intéressant, parce qu'il exige un mouvement de rotation externe d'autant plus faible que l'antéversion est elle-même plus importante.

Qu'il suffise du procédé clinique pour déterminer l'antéversion d'une hanche, ou que dans certains cas, il faille avoir recours à des procédés de mesure plus complexes, comportant un temps radiologique, nous estimons que le rôle de l'antéversion est tel dans la statique de la hanche, que sa mesure doit être un des temps de l'examen clinique complet d'une hanche malade.

CHAPITRE II

CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA PATHOLOGIE DE LA HANCHE

La hanche est à la fois une articulation de mobilité et d'appui. Cette dualité fonctionnelle rend compte des difficultés qu'offre l'étude raisonnée de sa pathologie mécanique et dynamique.

L'étude de la mobilité de la hanche fait partie de l'examen clinique minimum. Il est très facile d'apprécier si une hanche est mobile ou non mobile, quels mouvements sont limités, et dans quelle mesure. Mais ceci ne rend nullement compte de la construction de cette hanche, et de ses qualités ou de ses défauts en ce qui concerne sa valeur d'appui.

Lorsqu'une articulation est faite pour la mobilité, comme par exemple l'articulation de l'épaule, il importe relativement peu qu'elle soit bien ou moins bien conformée ou orientée, dans certaines limites. L'essentiel est que la mobilité n'en soit pas gênée, et que le jeu articulaire, c'est-à-dire le déplacement possible des surfaces articulaires l'une en face de l'autre puisse se faire suffisamment. Ainsi dans l'articulation de l'épaule, la surface de la tête n'est-elle pas sphé-

rique, mais ovoïde. Ainsi, en dehors de l'action musculaire, la capsule est trop lâche, et permet-elle dans certaines préparations anatomiques un considérable écartement des surfaces. Ainsi, dans une malformation aussi importante que celle qui est à la base des luxations récidivantes, on peut être surpris de l'absence complète de limitation des mouvements articulaires.

Dans les articulations de mobilité, d'ailleurs, lors même qu'il existe un certain degré de limitation des mouvements articulaires, les articulations de voisinage permettent d'en assurer la compensation d'une façon au moins partielle, par des mouvements et des déplacements à distance, qui ne troublent en rien le fonctionnement propre de l'articulation compensatrice.

Il n'en sera absolument pas de même dans les articulations dont le rôle essentiel est de supporter le poids du corps. Telle l'articulation sous-astragalienne, telle l'articulation tibio-tarsienne. Telle l'articulation du genou en extension. Telle aussi, telle surtout, l'articulation coxo-fémorale.

Ici en effet, la moindre malformation dans l'orientation relative des axes osseux ou articulaires, le moindre jeu anormal va prendre une importance néfaste sur le fonctionnement de l'articulation dans son office statique. L'exemple le plus frappant, nous le trouvons en considérant les résultats du traitement des fractures du membre inférieur. Cela est classique en ce qui concerne les fractures diaphysaires de jambe, par exemple, où peu importe l'apparence ana-

tomique de la consolidation osseuse, alors qu'est capital le maintien relatif des axes des deux articulations sus et sous-jacentes. Nous verrons que la conception du rôle de l'antéversion dans la statique de la hanche nous conduira à des considérations analogues en ce qui concerne certaines des séquelles des fractures diaphysaires de cuisse.

Les compensations de ces déformations et de ces défauts d'orientation des surfaces ou des axes articulaires au niveau des articulations d'appui, par les articulations de voisinage sont certes possibles, aussi bien que les compensations des troubles articulaires des articulations de mobilité, mais elles ne peuvent être aussi facilement supportées. Il ne faut pas demander à une compensation articulaire de voisinage un travail en force. Il faut lui demander un déplacement. Il est bien évident que, au cours de ce déplacement la situation et l'effet des forces qui s'exercent sur l'articulation sont assez anormaux. Un travail anormal dans son intensité ou sa direction peut être demandé à une articulation, mais pas de façon régulière et constante ou répétée. C'est ce qui se passe lorsqu'une compensation est nécessaire au fonctionnement anormal d'une articulation d'appui, car ce fonctionnement existe tant que le malade est en appui immobile, en station debout. Il est encore aggravé lorsque le malade marche ou court, par le traumatisme répété de la marche, par les positions qu'elle comporte, dont l'harmonie et l'équilibre sont troublés par le défaut à la base du travail de l'articulation d'appui.

De ces anomalies, il en est de peu d'importance. Il en est qui sont graves. Nous pensons que parmi celles qui concernent l'articulation de la hanche, il en est dont l'importance est par trop négligée ou même parfois complètement méconnue.

Nous sommes ainsi amenés à considérer que la pathologie articulaire de la hanche comprend deux parties qui sont parfois isolées et parfois entremêlées, mais qu'une étude sur ce sujet doit, en ce qui concerne l'analyse des éléments pathologiques, séparer. Ainsi on aboutit à un schéma, à une description artificielle. Mais cela nous semble le seul moyen de mettre sur pied une conception synthétique logique de la physiopathologie de l'articulation de la hanche,

Il y a une pathologie de la mobilité de l'articulation de la hanche, et d'autre part une pathologie de la stabilité, ou de l'appui. Autrement dit il y a, en ce qui concerne la stabilité et la fonction d'appui qui seule nous intéresse ici, une pathologie de la hanche mobile et de la hanche ankylosée, ou limitée.

Bien sûr, lorsque la hanche est bloquée dans une position anormale quelconque, ou lorsque autour d'une position anormale, de faibles mouvements seuls lui sont possibles, il n'y a aucune difficulté dans l'étude analytique de ses conditions de fonctionnement. La position anormale est un fait patent qui tombe sous le sens.

Par contre, lorsque existe une malformation d'une hanche mobile, les troubles qu'elle entraîne sont plus

ou moins masqués par l'apparence extérieurement saine et par la mobilité de l'article. Il faudra une analyse serrée des troubles de la marche, et une étude radiologique dont nous verrons les difficultés pour passer du fait précis à son substratum anatomique et physiologique précis. Ce qui est vrai d'ailleurs pour la hanche fixée est vrai pour la hanche mobile :

« La conservation d'un bon appui est une condition essentielle et nécessaire d'une bonne démarche, par contre la mobilité a une valeur minime « pour ne pas dire nulle » (DE CAGNY). Ceci n'est un paradoxe que superficiellement. Si une hanche mal appuyée est une hanche douloureuse, on peut penser que bien des hanches douloureuses sont des hanches mal appuyées.

Or, la pathologie de l'appui se réduit aux conséquences des anomalies d'orientation des surfaces articulaires, ou des segments osseux qui supportent ces surfaces articulaires.

L'étude des conditions d'adaptation articulaire nous conduit à un autre paradoxe apparent. En ce qui concerne l'articulation de la hanche, il n'y a pas de pathologie propre de l'orientation du cotyle. Celui-ci n'est qu'une conséquence du fémur. Le cotyle est réalisé par la fusion de trois os primitifs dont la fusion totale forme l'os iliaque. En fait il est modelé par l'appui qui s'exerce sur lui, de l'extrémité supérieure du fémur. Partout où se fait cet appui, le cotyle s'épaissit, fait de l'os. Lorsque cet appui manque, le cotyle s'atrophie. Lorsqu'il se fait mal, le cotyle se

déforme. C'est par le contact et la pression de la tête fémorale que se creuse et se moule le cotyle. « Excitation au centre de l'ostéoclasie résorbante, à la périphérie de l'ostéogénèse » (LE DAMANY).

Les expériences rapportées par LE DAMANY dans son ouvrage sur la luxation congénitale de la hanche confirment absolument cette manière de voir. Il nous paraît utile de rapporter quelques-unes de ses conclusions.

« La cavité articulaire se moule sur la tête, sa « capacité est proportionnelle au volume de celle-ci ».

« L'ossification prématurée de ce cartilage qui, sous « la cavité cotyloïde unit entre elles les trois pièces « dont l'os iliaque est formé, ce que l'on appelle car-
« tilage en Y, n'a pas d'inconvénient contrairement à « l'opinion de DOLLINGER. La destruction partielle « de ce cartilage trouble le développement de l'os « iliaque, mais dans cet os trop petit, la cavité coty-
« loïde a ses dimensions normales ».

« L'insuffisance de profondeur de la cavité coty-
« loïde ne suffit pas à provoquer une luxation ».

Parmi les défauts de l'orientation de l'extrémité supérieure du fémur, nous devons seulement en distinguer deux : les troubles de l'orientation dans le sens vertical (modifications de l'angle d'inclinaison) les troubles de l'orientation dans le sens antéro-postérieur (modifications de l'angle de déclinaison ou d'antéversion). Les premiers constituent les affections connues et étudiées que sont la coxa vara et la coxa valga. Les seconds sont représentés par les antéversions et les rétroversions du col du fémur.

Nous estimons qu'il n'y a pas lieu dans le cadre de l'étude que nous poursuivons de tenir grand compte du lieu exact de la déformation, la classification établie par LANGE et PITZEN en ante ou rétroversion de la diaphyse, anté ou rétroversion du col, anté ou rétroflexion du col et anté ou rétroversion de la tête, nous paraît à vrai dire à peu près dépourvue d'intérêt. La retransmission des forces par l'extrémité supérieure du fémur nous paraît viciée dans tous ces cas de la même façon.

Le problème des rapports entre coxa vara et valga d'une part, et hanches antéversées, d'autre part, se posera. Nous aurons à voir que bien des faits ont été rattachés au premier de ces groupes qui en vérité dépendent du second.

CHAPITRE III

ETUDE STATIQUE DE L'ORIENTATION DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DU FEMUR

Le poids de la partie supérieure du corps, pour être retransmis aux deux membres inférieurs, doit être reporté sur deux directions de forces obliques en bas et en dehors. Ce report se fait en deux temps, le temps sacré, la division, le temps iliaque, la répartition et l'équilibre.

L'effet du poids de la partie supérieure du corps, divisé au niveau du sacrum, et appliqué aux os iliaques, se traduirait par un écartement de ces deux pièces osseuses, s'il n'existait dans la station debout une force de rapprochement due au sens inverse des directions des cols femoraux, orientés tous deux vers l'axe du corps, et qui tend à repousser l'un vers l'autre les deux os iliaques.

A cet égard, l'existence de la symphyse antérieure, pubienne, des deux os iliaques, joue un rôle important, mais bien plus dans l'équilibre momentané au cours, par exemple, de chaque temps isolé de la marche, ou encore au cours d'une attitude déterminée, que dans l'équilibre statique permanent des forces qui s'exercent sur le bassin.

La situation de la surface d'articulation sacro-lombaire en arrière de l'axe de gravité du corps, aurait pour effet de faire basculer en avant la partie supérieure du corps, s'il n'existait de même dans la station debout, une force inverse de bascule en arrière du bassin qui est due à la situation légèrement antérieure des deux articulations coxo-fémorales.

Le plan de gravité du corps, plan frontal contenant le centre de gravité dans la position debout normale (Normastellung de Fick) doit en effet être précisé. Il faut pour cela bien entendu préciser d'abord quelle est cette position artificiellement qualifiée de normale.

« Cette attitude est caractérisée par ce fait qu'une
« série de transversales passant : 1° un peu en avant
« des deux conduits auditifs externes; 2° par les
« deux centres de rotation des deux articulations de
« la hanche; 3° par les deux centres des deux arti-
« culations du genou; 4° par les points les plus
« élevés de la gorge des deux poulies astragaliennes,
« sont placées dans un même plan frontal. La verti-
« cale passant par le centre des trois grandes arti-
« culations du membre inférieur aboutit à la partie
« antérieure du talon. On peut désigner cette verti-
« cale sous le nom d'axe de sustentation. Dans cette
« attitude, les deux pieds sont supposés placés symé-
« triquement en légère rotation externe, si l'on admet
« que le zéro de la rotation répond à la situation que
« présente le pied lorsque son bord externe a une
« direction sagittale ».

« Dans cette attitude, l'axe anatomique du fémur vu de face est légèrement oblique en bas et en dedans. Il coupe la verticale de sustentation au niveau de l'axe transversal du genou, ou ligne intercondylienne, en formant avec la verticale un angle de 5 à 7° ouvert en haut et en dehors » (CUNÉO et ROCHER).

Par contre, HUC définit ainsi la position normale d'équilibre :

« Dans le plan sagittal ou antéro-postérieur, une colonne est équilibrée, quand la ligne de gravité déterminée par le fil à plomb passe de haut en bas, par le tragus, empiète sur la partie antérieure du moignon de l'épaule, coupe le bord inférieur du thorax, à mi-distance des plans antérieurs et postérieur du tronc, et vient enfin aboutir au milieu de la face externe du grand trochanter fémoral avant d'atteindre la base de sustentation. Pratiquement cet axe est le seul utilisable dans l'étude de la statique normale et pathologique. »

Il est certain qu'entre ces deux interprétations du point de passage de la ligne ou du plan frontal de gravité du corps au niveau de l'extrémité supérieure du fémur, savoir les centres de rotation des deux articulations de la hanche (CUNÉO et ROCHER) et le milieu de la face externe du grand trochanter (HUC) il est impossible de décider ce qui est vrai ou faux, car l'un et l'autre peuvent être exacts à des moments différents, selon l'attitude et le type de l'action mus-

culaire. Car le corps humain n'est pas un solide rigide.

Mais pour définir un plan symbolique de gravité, dans une conception logique de la statique équilibrée du corps humain en position debout, il nous semble que le choix doit se porter vers celui que définit la conception de Huc, car il nous semble seul compatible avec l'équilibre statique de la hanche prise isolément, et avec l'équilibre de l'ensemble du bassin et des articulations lombo-sacrée et coxo-fémorales.

Ce report en arrière du plan de gravité de quelques centimètres suffit à modifier considérablement les conditions d'équilibre de la coxo-fémorale, à justifier et à nécessiter l'antéversion du col du fémur.

Relation entre l'antéversion fémorale et la courbure lombaire.

La série alternée des courbures de la colonne vertébrale joue un rôle d'amortissement des chocs de la marche, et facilite le maintien exact de l'équilibre du vertex.

L'aboutissement inférieur de cette série de courbure est en ce qui concerne la colonne vertébrale, la lordose lombaire, et l'effet de cette lordose est le report en arrière de la direction des forces retransmises par la colonne lombaire.

La retransmission de ces forces aux membres inférieurs se fera par ce groupe d'articulations d'amor-

tissement que constitue le bassin (surface et disque lombo-sacré, symphyse sacro-iliaque et pubienne, double rotule coxo-fémorale).

Nous pouvons ainsi saisir la relation directe qui existe entre la lordose lombaire et l'antéversion fémorale. Celle-ci continuant le rôle de celle-là, il y a entre l'une et l'autre relation de cause à effet. Les variations de l'une retentissant nécessairement sur l'autre, les deux phénomènes variant dans le même sens.

Ces variations chez un individu normal peuvent être constatées lorsqu'elles répondent à un besoin momentané : Ainsi plaçons nos cuisses en rotation interne. Automatiquement, nous rentrons le ventre, et nous redressons notre colonne lombaire. Inversement, une rotation externe, qui équivaut à une antéversion extemporanée, aura pour effet de faire sortir le ventre, d'effacer les épaules, et d'exagérer la lordose lombaire. L'ensemble de cette attitude et de la démarche en canard due à la rotation externe, démarche dont nous aurons à reparler, constitue les divers éléments de la démarche à la Charlot.

Ces influences peuvent s'exercer de façon durable chez un sujet dont la conformation anatomique comporte une antéversion fémorale importante, ce qui est par exemple le cas des malades présentant une luxation ou une subluxation congénitale de la hanche. Ces malades présentent une augmentation souvent considérable de leur courbure lombaire, et il y a re-

lation directe entre le degré de leur antéversion et leur ensellure lombaire.

Il est facile de montrer par un calcul trigonométrique simple que, à bassin égal, la composante antérieure déterminée par cette antéversion fémorale, composante, que vient équilibrer, ou qui vient équilibrer selon les cas, une ensellure lombaire, est en valeur absolue proportionnelle au sinus de l'angle d'antéversion.

Car cette composante est la projection sur un axe sagittal d'une force réactionnelle R faisant avec l'axe frontal un angle α égal à l'angle d'antéversion.
 $C = R \sin \alpha$.

Or le sinus d'un angle de 0 à 90° croît comme cet angle, mais pas aussi vite : Donnons quelques valeurs à titre d'exemple :

Pour 15°	$\sin = 0,26$	
Pour 30°	$\sin = 0,50$	Presque le double.
Pour 45°	$\sin = 0,70$	Deux fois et demi.
Pour 60°	$\sin = 0,86$	Trois fois et demi.
Pour 75°	$\sin = 0,97$	Presque quatre fois.
Pour 90°	$\sin = 1$	Quatre fois.

L'effet sous forme de composante sagittale de l'angle d'antéversion prend donc d'autant plus d'importance que cet angle d'antéversion augmente. Il est susceptible, pour des valeurs élevées de l'angle d'antéversion d'atteindre par conséquent à des valeurs considérables, susceptibles de modifier de façon énorme les conditions normales de fonctionnement de l'articulation.

Il est un point sur lequel nous n'insisterons pas, car son importance est réduite, c'est que le moment de cette force, par rapport à l'axe sagittal du corps dépend proportionnellement du diamètre du bassin, distance entre l'axe sagittal et le point d'application de la force réactionnelle retransmise par le col fémoral. Il est possible que cet élément joue en ce qui concerne la variation de l'antéversion suivant le sexe, par exemple.

Appui bilatéral dans le cas de l'antéversion unilatérale.

Lorsque l'on a affaire à une antéversion bilatérale, nous venons de voir que dans certaines conditions, dans certaines limites, des compensations étaient possibles au niveau de la colonne vertébrale. Cette compensation, totale ou partielle, peut dans ce cas être permanente.

Il n'en peut être de même dans les cas, d'ailleurs exceptionnels, presque toujours acquis, où l'antéversion est unilatérale. Dans ces circonstances, les procédés de compensations à distance ne joueront que lorsque le membre antéversé est portant.

Dans la station debout, en appui bilatéral normal, il n'y aura plus symétrie des forces exercées par le poids du corps sur les membres inférieurs. Si la position des pieds est symétrique, celle des hanches ne l'est plus.

D'un côté, la position normale du centre de l'articulation coxo-fémorale, fait qu'il existe une composante d'antéversion de valeur normale, dont le coef-

ficient sera de l'ordre de 0,25 (angle normal 12°). De l'autre côté, par contre, la composante d'antéversion sera bien plus élevée, avec un coefficient de 0,70 pour une antéversion de 45° , de 0,97 pour une antéversion de 75° .

Non seulement il y aura inégalité des deux composantes d'antéversion, mais aussi la résultante de ces deux composantes ne sera évidemment plus située dans un plan sagittal, mais dans un plan oblique, incliné sur la direction des forces, c'est-à-dire en arrière (puisque'il s'agit de bascule en arrière), et vers le côté antéversé.

En position immobile, pour rétablir et équilibrer ces forces, toujours dans le cas supposé des pieds en position symétrique, une compensation tendra à s'établir dans la colonne vertébrale, pour équilibrer la répartition des forces. Compensation qui sera double. D'une part, en raison de la disproportion des forces de bascule, il se produira un déport latéral, d'autre part, en raison de l'obliquité de la résultante d'antéversion, il se produira un effet de rotation.

En résumé, les deux pieds étant en position symétrique, si une hanche présente une forte antéversion, la position d'équilibre comporte une scoliose, concave du côté antéversé, avec rotation de la colonne vers ce côté.

Cette étude de l'équilibre statique du corps, dans le cas de l'appui bilatéral et symétrique, où les composantes d'antéversion sont égales, puis dans le cas de l'appui bilatéral avec antéversion unilatérale, où la

composante d'antéversion est en quelque sorte beaucoup plus faible d'un côté que de l'autre, nous permet, par extrapolation, de passer au cas où cette asymétrie s'accuse, la composante d'antéversion s'annulant d'un côté, ce qui est le cas de l'appui unilatéral.

Il existe d'ailleurs encore un état transitionnel entre celui que nous venons de déterminer, et l'appui unilatéral. C'est l'appui de paresse ou position hanchée.

Cas de la position hanchée.

Cette position est caractérisée par le fait que le poids du corps se porte sur un seul des membres inférieurs, l'autre reposant seulement sur le sol par la pointe ou la plante du pied, mais ne servant pas à proprement parler à l'appui. Dans cette position, le membre non portant ne supporte que son propre poids, le poids de la partie supérieure du corps étant tout entier supporté par le membre portant. Le membre non portant sert également par le contact qu'il prend avec le sol, à un élargissement de la base de sustentation, qui ne servirait qu'au cas où les oscillations de la partie supérieure du corps reporteraient latéralement son centre de gravité.

La position hanchée représente somme toute, l'appui unilatéral soulagé du poids du membre non portant.

La description de la position hanchée telle que la

donne OMBRÉDANNE vient recouper favorablement notre raisonnement :

« Le bassin s'est incliné du côté du membre qui ne
« porte plus les masses, mais assure seulement l'équi-
« libre; l'aile iliaque du côté non portant s'est
« abaissée ».

« L'articulation lombo-sacrée s'abaisse donc, pre-
« mière cause de l'abaissement du vertex. De plus,
« la colonne lombaire, qui doit à son départ du bas-
« sin être perpendiculaire à la transversale des crêtes
« s'incline latéralement. Bientôt elle se redresse par
« suite du géotropisme physiologique; d'où une cour-
« bure de la colonne lombaire, convexe du côté du
« bassin qui s'abaisse. La portion sus-jacente du ra-
« chis s'équilibre de manière à ramener la tête au
« zénith ».

« L'inflexion totale du rachis est telle que le centre
« de gravité du corps vienne passer non pas absolu-
« ment par le pied portant au maximum, mais très
« près de celui-ci, le pied du membre fléchi ne ser-
« vant qu'accessoirement à maintenir l'équilibre.
« Cette incurvation rachidienne est la seconde cause
« de l'abaissement du vertex au moment où apparaît
« la position hanchée ».

OMBRÉDANNE écrit encore :

« La station debout en attitude hanchée est une
« attitude de repos relatif, parce que, par suite du
« transfert de l'effort, soit au système ligamenteux,
« soit aux appuis osseux cotyloïdien inférieur ou

« ischiatique, le système musculaire se trouve dispensé de contraction active ».

Nous estimons cependant qu'il est un point à rajouter à cette description. Dans la position hanchée, en plus de ces déplacements, il faut remarquer que le bassin et le tronc effectuent un mouvement de rotation autour d'un axe vertical, qui porte la face vers le côté non portant. Ce mouvement a pour effet, par la rotation du bassin d'augmenter l'antéversion relative du côté portant, afin de compenser l'absence de composante d'antéversion du côté non portant.

Enfin, l'effort musculaire d'équilibre ou de maintien de l'équilibre en station debout étant somme toute très faible, le seul groupe musculaire qui nous semble soulagé par la position hanchée, est le groupe des fessiers du membre non portant.

CHAPITRE IV

ETUDE STATIQUE DE L'APPUI UNILATERAL. PATHOGENIE DU PHENOMENE DE DUCHENNE-TRENDELENBURG

Lorsque le médecin demande à un sujet de se tenir sur un pied, l'attitude qu'il va prendre ne sera pas l'attitude naturelle, attitude de repos qui est la position hanchée, mais une attitude de force, donc attitude artificielle au point de vue statique.

Il ne s'agit plus ici d'une attitude statiquement équilibrée, maintenue par les contractions automatiques du tonus musculaire, mais d'une attitude où en plus de ces éléments intervient une contraction musculaire permanente et active, génératrice lorsqu'elle se prolonge de fatigue musculaire.

Dans cette position d'appui unilatéral, la verticale du centre de gravité ne tomberait plus dans le même polygone de sustentation. Le premier élément de cette attitude sera donc un déport latéral de la partie supérieure du corps, en bloc et horizontalement. Ce déport, en valeur absolue, est, d'après les photographies en surimpression de GALLAND, sensiblement égal à la moitié du diamètre transversal de la tête. Il est le même pour la tête et pour les épaules.

La ligne des épaules ainsi que le bassin (ligne bis-iliaque) restent sensiblement horizontaux. De ce fait, la ligne médiane du tronc reste verticale, et par conséquent parallèle à l'axe du membre portant.

Cette attitude ne peut évidemment être conservée sans une contraction des muscles pelvitrochantériens et fessiers d'une part, luttant contre la bascule latérale du bassin que nous avons vue dans la position hanchée, des muscles costo-iliaques et des muscles de la gouttière vertébrale latérale d'autre part, luttant contre l'inclinaison latérale du tronc et la scoliose dont nous avons également parlé. La contraction du psoas n'est efficiente qu'après la contraction de ces deux groupes musculaires. Le psoas du côté non portant contribue, une fois la colonne fixée, à empêcher la bascule du bassin.

Si notre malade fatigué relâche ses muscles et adopte une position de paresse ou de relâchement, nous repassons à l'attitude que nous avons décrite pour la position hanchée, moins les éléments d'équilibre apportés par l'appui partiel sur le membre non portant.

Cette attitude de fatigue ou de paresse, en un mot de déficience musculaire sera donc caractérisée par les éléments suivants :

- déport latéral de la tête et du thorax;
- bascule du bassin incliné vers le côté non portant;
- scoliose concave vers le côté portant;

— rotation de la colonne et du tronc, faisant face vers le côté non portant.

Cette attitude sera également celle de l'inefficacité de la contraction musculaire des groupes que nous avons énumérés.

Ce sera donc celle des paralysies des muscles fessiers, en particulier du plus efficace de tous en ce qui concerne l'« accrochage » de l'aile iliaque au trochanter, le moyen fessier.

Ce sera également le cas des malades dont les leviers articulaires sont ainsi conformés, que la contraction du fessier perd de son efficacité.

Nous ne pouvons pas croire personnellement, en ce qui concerne cette insuffisance fonctionnelle du moyen fessier, admise par tout le monde comme élément capital des troubles présentés par les luxés de la hanche, à la théorie classique et simpliste du rapprochement des points d'insertion du muscle :

« Le facteur principal est la mise en relâchement
« définitif des fibres musculaires volontaires, par
« suite du rapprochement anormal et pathologique
« de leurs points d'insertion. Ces muscles acciden-
« tellement diminués de longueur perdent en grande
« partie leur puissance contractile. » (OMBRÉDANNE).

Chaque fois que dans l'économie, un muscle congénitalement ou par acquisition présente un rapprochement de ses points d'insertion, il en résulte plus ou moins rapidement une rétraction des fibres musculaires, et l'expérience des malades chez qui un défaut de surveillance ou une négligence a laissé s'ins-

taller cette rétraction, ne nous montre que trop combien celle-ci peut être rebelle à toute thérapeutique. Si cette cause valait, on assisterait chez les luxés à une rétraction cicatricielle des fessiers, qui peut-être compenserait cette insuffisance de contraction ou cet excès de longueur.

Enfin on peut observer les troubles provoqués par cette soi-disant aplasie constitutionnelle, même lorsqu'il n'y a pas déplacement des insertions musculaires. C'est le cas en particulier des malades qui présentent une subluxation congénitale de la hanche, où une radiographie est nécessaire pour affirmer la subluxation. C'est le cas des coxa valga et de certaines coxa vara. Dans ces cas, il n'y a pas de déplacement des insertions musculaires et cependant lorsque le malade se maintient en appui unilatéral, on observe cette bascule du bassin vers le côté non portant, qui constitue le signe de DUCHENNE-TRENDELENBURG.

Nous pensons qu'il est extrêmement simple d'expliquer dans les cas de subluxation congénitale, ou de coxa valga, et dans la plupart des autres cas où l'on observe ce signe, sa pathogénie. Nous pensons en effet que l'antéversion du col fémoral est à son origine.

Tout effort, en effet, appliqué au col fémoral peut être décomposé en deux parties, dont l'une est sagittale et l'autre frontale, à la condition que les vecteurs représentant ces deux forces élémentaires

forment un rectangle dont la diagonale soit le vecteur représentant la direction du col fémoral.

Puisque celui-ci fait avec le plan frontal un angle qui est l'angle d'antéversion, les valeurs respectives de ces composantes frontales et sagittales sont définies de la sorte :

Composante frontale (élément de bascule antéro-postérieure) :

$$F = f \cos \alpha$$

Composante sagittale (élément de bascule latérale) :

$$S = f \sin \alpha$$

Or, le cosinus d'un angle de 0 à 90° décroît lorsque croît cet angle, et cette décroissance est d'autant plus rapide que l'angle croît davantage.

$$\text{Pour } 15^\circ \quad \cos = 0,97$$

$$\text{Pour } 30^\circ \quad \cos = 0,87$$

$$\text{Pour } 45^\circ \quad \cos = 0,71$$

$$\text{Pour } 60^\circ \quad \cos = 0,50$$

$$\text{Pour } 75^\circ \quad \cos = 0,26$$

$$\text{Pour } 90^\circ \quad \cos = 0$$

Cela revient à dire que lorsque l'antéversion est voisine de la normale, soit de 12 à 15°, 97 à 98 % de la force de contraction des muscles fléchisseurs est employé à la flexion, et le reste à l'effort de bascule et de redressement. Par contre, lorsque cette antéversion atteint 45°, le pourcentage employé à la flexion n'est plus que de 75 % et pour 60° de moitié. Pour une antéversion de 75° il n'est plus que du quart.

Si l'on admet, comme nous l'apprennent les ou-

vrages de physiologie musculaire, que chacun de nos muscles est susceptible d'un effort presque double de l'effort maximum qui lui peut être demandé, on comprend dès lors qu'à partir d'une antéversion de 50 à 60°, nos muscles fessiers deviennent insuffisants à soutenir sans bascule dans le plan frontal le poids du bassin et du tronc, et que se produise alors le phénomène de DUCHENNE-TRENDELENBURG.

Nous interprétons ainsi ce signe dans un grand nombre de cas, non plus comme un phénomène musculaire, mais osseux. Il existera dès qu'il y aura excès d'antéversion, même s'il n'y a aucun déplacement relatif des insertions des muscles fessiers.

CHAPITRE V

LES COMPENSATIONS DE L'ANTEVERSION FEMORALE

Nous avons déterminé un certain nombre des conséquences statiques de l'antéversion fémorale. Mais si une antéversion d'un certain degré est nécessaire à la stabilité du corps, au-dessus de certaines limites, elle entraîne un tel défaut de fonctionnement que certaines compensations vont devenir nécessaires et apparaître aussitôt. Ces compensations sont de deux sortes, car elles peuvent apparaître au niveau même de la hanche, ou au niveau des articulations sus et sous-jacentes.

Nous ne pouvons comprendre ces compensations qu'en étudiant l'effet relatif en ce qui concerne l'antéversion des divers mouvements de l'articulation de la hanche, mouvements simples qui sont de trois groupes : flexion-extension ; rotation ; abduction-adduction.

Ainsi va nous apparaître à côté de la notion d'antéversion réelle, la notion d'antéversion fonctionnelle ou relative. La première est une constante de l'os, caractérisée par l'angle entre l'axe de l'extré-

mité supérieure et l'axe de l'extrémité inférieure du fémur. L'antéversion absolue est égale à l'angle de déclinaison. La seconde est définie simplement par l'angle entre l'axe de l'extrémité supérieure du fémur, et le plan frontal.

Nous étudierons ensuite les compensations à distance, qui comme nous le verrons se bornent à faire prendre à l'articulation coxo-fémorale, une attitude obligatoire équivalente à un des mouvements de cette articulation.

CHAPITRE VI

ETUDE MATHEMATIQUE DE LA VARIATION DE L'ANTEVERSION EN FONCTION DE LA FLEXION DE LA HANCHE, ET DE L'INCLINAISON FEMORALE

Nous nous excusons de devoir introduire dans cette étude un chapitre purement mathématique. La complexité de la relation qui existe entre l'antéversion et les mouvements de l'articulation coxo-fémorale est telle que tout autre moyen de préciser cette relation que la forme mathématique risque d'apporter une imprécision qui rendrait confuse et même fausse toute conclusion.

Nous ferons suivre la démonstration des formules auxquelles nous parviendrons, de tableaux qui permettront sans trop de complications de se rendre compte du terme de ce chemin mathématique.

Description de la figure géométrique annexe.

Au cours du mouvement de flexion extension, le fémur effectue un mouvement de rotation autour d'un axe frontal et horizontal, passant par le centre de

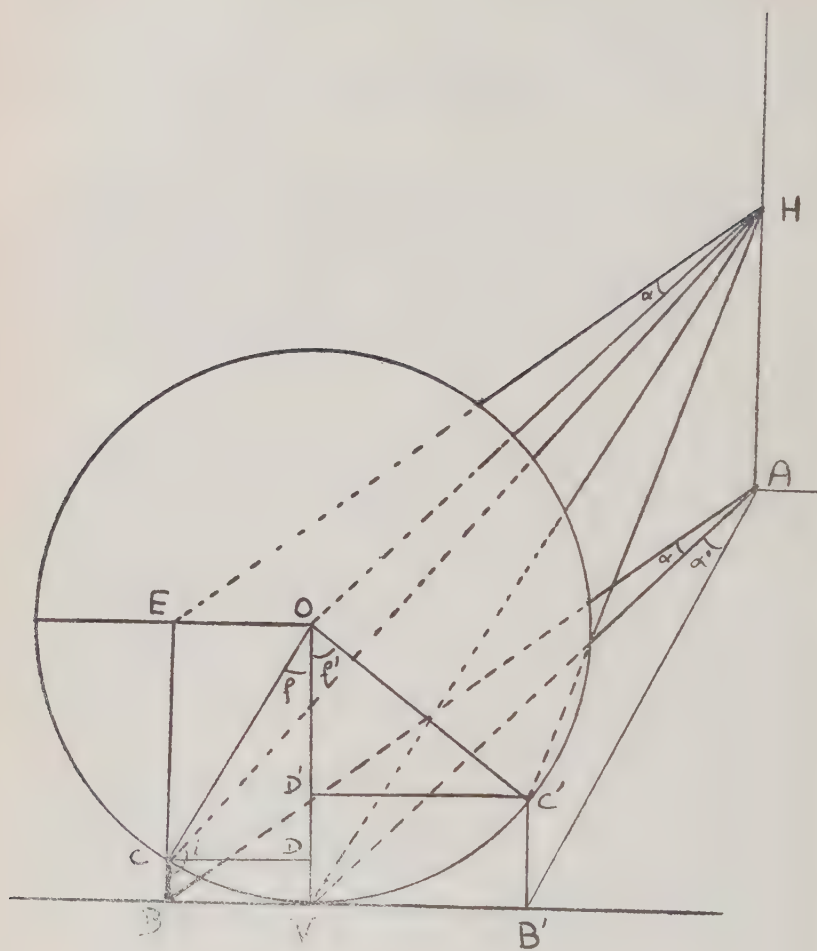


FIG. 2.

l'articulation coxo-fémorale; de la sorte le col tourne autour de cet axe, en faisant avec lui un angle constant. Et le trochanter décrit un cercle dont le centre est l'intersection du plan du cercle trochantérien et de l'axe de rotation de l'article.

H est le centre de l'articulation coxo-fémorale.

HO l'axe de rotation dans le mouvement de flexion-extension.

O le centre du cercle décrit par le trochanter.

C V C' sont des positions du trochanter :

C au moment où la diaphyse étant verticale, le col fait avec le plan frontal un angle α qui est l'angle de déclinaison, angle d'antéversion absolue, constante de l'os.

V au moment où le col ayant tourné d'un angle $f = COV$ est arrivé dans un plan frontal, l'antéversion relative s'étant donc annulée en ce point.

C' une position quelconque du trochanter définie par l'angle $VOC' = f'$ dont il a tourné depuis la verticale et par l'angle α' d'antéversion relative à ce moment.

B et B' étant les projections de C et C' sur le plan horizontal tangent au cercle trochantérien en V.

BAV et VAB' sont donc respectivement les angles α et α' .

D et D' sont les projections de C et C' sur OV.

Il est, d'autre part, à noter qu'au moment où le

trochanter est en C, le col fait avec le plan frontal comme nous l'avons dit, un angle α égal à l'angle d'antéversion absolue, et avec la diaphyse verticale, un angle HCB, qui est égal à l'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire i.

Le triangle formé par le col et l'axe de rotation de la hanche est un triangle rectangle tournant autour d'un des côtés de l'angle droit. Il occupe successivement les positions CHO, VHO, C'HO.

A chaque instant l'angle d'antéversion relative est la projection de l'angle adjacent à l'axe de rotation sur le plan horizontal ABVB'.

La tangente de cet angle est le rapport entre le côté opposé à cet angle et le côté adjacent à cet angle. Ce dernier est la projection immobile et constante de l'axe OH.

Ainsi :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{VB}{AV} \qquad \operatorname{tg} \alpha' = \frac{VB'}{AV}$$

d'où la relation :

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{VB}{VB'}$$

Cette tangente va donc varier proportionnellement à la projection sur le plan horizontal du rayon du cercle trochantérien.

Cette projection est négative quand C est en deçà de V, dans ce cas $\operatorname{tg} \alpha'$ est négatif, donc α' est négatif (angle ouvert en arrière et en dehors, donc antéversion).

Cette projection s'annule dans une position déterminée, où C ayant tourné d'un angle f que nous appellerons angle d'antéflexion, vient en V. A ce moment l'antéversion relative s'annule.

Cette projection devient positive quand C passe au delà de V (angle ouvert en avant et en dedans, donc rétroversion).

Le maximum est atteint lorsque OC est horizontal.

La comparaison des deux triangles OCD et OC'D nous donne :

$$CD = OC \sin f \quad \text{et} \quad DC' = OC' \sin f'$$

et puisque OC et OC' sont égaux (rayons du même cercle),

$$\text{puisque } CD = VB \quad \text{et} \quad D'C' = VB'$$

nous arrivons à :

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{VB}{VB'} = \frac{DC}{D'C'} = \frac{\sin f}{\sin f'}$$

$$\text{donc enfin : } \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{\sin f}{\sin f'}$$

En résumé, la tangente de l'angle d'antéversion relative est proportionnelle au sinus de l'angle de flexion.

Il faut maintenant que nous caractérisions la position initiale, celle où la diaphyse est verticale en CB, où le col est à la position HC, où sa projection sur le plan horizontal fait avec une frontale de ce plan horizontal un angle égal à l'angle de déclinaison de l'extrémité supérieure du fémur, ou angle d'antéver-

sion absolue, position enfin où l'angle cervico-diaphysaire est $HCB = i$, angle d'inclinaison.

Rappelons également que l'angle COV, angle de rotation pour passer de l'antéversion initiale à une antéversion relative nulle, est f , que nous avons appelé angle d'antéflexion.

Complétons notre figure en prolongeant CB (axe de la diaphyse) jusqu'au rayon horizontal OE du cercle trochantérien :

$$\text{l'angle } ECO = COV = f$$

Traçons enfin EH.

Nous avons alors : $EHO = BAV = \alpha$

Et par ailleurs : $EHC = HCB - 90^\circ = i - 90^\circ$

Du triangle COE nous tirons :

$$\text{tg } ECO = \text{tg } f = \frac{EO}{EC}$$

Du triangle EHO nous tirons :

$$EO = EH \sin EHO = EH \sin \alpha$$

Du triangle EHC nous tirons :

$$EC = EH \text{ tg } EHC = EH \text{ tg } (i - 90^\circ)$$

D'où enfin :

$$\text{tg } f = \frac{EH \sin \alpha}{EH \text{ tg } (i - 90^\circ)}$$

$$\text{et par conséquent : } \text{tg } f = \frac{\sin \alpha}{\text{tg } (i - 90^\circ)}$$

Cette formule va nous permettre d'établir un tableau des angles d'antéflexion en fonction des diverses valeurs de α et de i .

Nous nous bornerons aux valeurs de 15 en 15° aussi bien en ce qui concerne les antéversions absolues que les angles d'inclinaison. Nous ne tiendrons pas compte des valeurs extrêmes 0 et 90° d'antéversion, 90 et 180° d'inclinaison.

TABLEAU DONNANT EN FONCTION
DE L'ANGLE D'INCLINAISON i
DE L'ANGLE DE DÉCLINAISON α
L'ANGLE f DONT IL FAUT FLÉCHIR LE FÉMUR
POUR ANNULER L'ANTÉVERSION (ANGLE D'ANTÉFLEXION).

$$\text{Formule } \text{tg } f = \frac{\sin \alpha}{\text{tg } (i - 90^\circ)}$$

Angles d'Incli- naison	Angles de déclinaison					
		15°	30°	45°	60°	75°
	105°	44°	62°	69°	72°	74°
	120°	24°	41°	51°	56°	59°
	135°	15°	27°	35°	41°	44°
	150°	9°	16°	22°	27°	29°
	165°	4°	7°	11°	13°	15°

Des résultats définis par ce tableau, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Pour différents fémurs présentant le même angle d'inclinaison, nous constatons que l'angle d'anté-

flexion augmente avec l'angle de déclinaison, mais moins rapidement que lui.

Pour différents fémurs présentant le même angle de déclinaison, l'angle d'antéflexion augmente en sens inverse de l'angle d'inclinaison. La variation est de plus en plus grande vers les inclinaisons les plus réduites et dans les cas des grandes antéversions.

Il nous reste maintenant à passer à la formule générale, donnant la variation de l'antéversion relative, en fonction de l'angle de flexion. Cela est simple car nous avons

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{\sin f}{\sin f'}$$

formule applicable au cas particulier de α' de la façon suivante

$$\operatorname{tg} \alpha' = \sin f' \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sin f}$$

Nous voyons que pour chaque inclinaison et chaque déclinaison apparaît un coefficient d'influence de la flexion sur l'antéversion relative, caractérisé par la formule

$$K = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sin f}$$

Nous pouvons établir un tableau donnant ce coefficient en fonction des différentes valeurs de l'angle d'inclinaison et de l'angle de déclinaison de l'os.

TABLEAU DONNANT EN FONCTION
DE L'ANGLE D'INCLINAISON i
DE L'ANGLE DE DÉCLINAISON α
LE COEFFICIENT D'INFLUENCE DE LA FLEXION
SUR L'ANTÉVERSION RELATIVE.

$$\text{Formule K} = \frac{\text{tg } \alpha}{\sin f}$$

		Angles de déclinaison				
		15°	30°	45°	60°	75°
Angles d'Incli- naison	105°	0,39	0,66	1,08	1,82	3,88
	120°	0,66	0,88	1,28	2,08	4,34
	135°	1,04	1,29	1,75	2,62	5,41
	150°	1,69	2,15	2,70	3,84	7,77
	165°	3,86	4,83	5,26	7,87	14,35

D'après ce tableau, nous voyons que les coefficients de compensation de l'antéversion par la flexion de la cuisse, sont d'autant plus importants que le fémur présente un angle de déclinaison plus grand, et un angle d'inclinaison plus grand.

Ce tableau des coefficients va nous permettre de calculer les éléments d'un autre tableau, peut-être plus directement sensible que celui-ci. Etant admis que l'antéversion normale est de 12° 30', nous avons calculé, en fonction de l'antéversion absolue et de

l'inclinaison fémorale l'angle dont il faut fléchir la cuisse pour ramener cette antéversion relative à ce chiffre normal de 12° 30'.

TABLEAU DONNANT EN FONCTION
DE L'ANGLE D'INCLINAISON
DE L'ANGLE DE DÉCLINAISON

L'ANGLE DE CORRECTION DONT IL FAUT FAIRE FLÉCHIR
LA CUISSE POUR RAMENER A 12° 30' L'ANTÉVERSION
RELATIVE.

Formule $f'' = f - f'$

$$\sin f' = \frac{\text{tg } 12^{\circ} 30'}{K}$$

		Angles de déclinaison				
		15°	30°	45°	60°	75°
Angles d'Incli- naison	105°	10°	43°	57°	65°	71°
	120°	5°	26°	41°	50°	56°
	135°	3°	17°	28°	46°	48°
	150°	2°	10°	17°	24°	27°
	165°	1°	4°	9°	11°	14°

CHAPITRE VII

CONCLUSIONS DE L'ETUDE MATHEMATIQUE SUR LES COMPENSATIONS ARTICULAIRES DE L'ANTEVERSION

Mouvements de flexion-extension.

La mise en flexion de l'articulation de la hanche agit donc comme une compensation partielle de l'angle de déclinaison.

Cette compensation est d'autant plus forte que l'excès d'antéversion absolue est plus grand.

Cette compensation est d'autant plus grande que l'angle d'inclinaison du fémur est plus grand. Pour compenser un excès d'antéversion, il faut un angle de flexion faible si l'inclinaison est forte, il faut volontiers un angle considérable, si l'inclinaison fémorale est faible. *En d'autres termes, la Coxa Valga favorise la correction, tandis que la Coxa Vara la gêne.*

Une antéversion de 30° est pratiquement incompen-
sable par une flexion si l'inclinaison fémorale est
au-dessous de 115° . Il en sera de même pour une anté-
version de 45° avec une inclinaison de moins de 130° ,
pour une antéversion de 60° avec une inclinaison de

moins de 140° , pour une antéverson de 75° avec une inclinaison de moins de 145° .

Nous confirmons ainsi ce que nous avons noté tout à l'heure. Sur un fémur d'inclinaison normale, une antéverson qui atteint 40 à 45° devient extrêmement difficile à compenser par des mouvements intra-articulaires. Il semble y avoir au voisinage de ce chiffre de 40° un seuil de l'antéverson grave.

Cette flexion compensatrice, peut s'effectuer dans l'article coxo-fémoral, ce qui est la norme, par flexion de la cuisse sur le bassin. Dans certains cas, elle peut être en partie remplacée par une inclinaison du bassin, et par la nouvelle augmentation de la lordose qui s'en suit. Dans certains cas très exceptionnels, une déformation de la diaphyse fémorale peut jouer le même rôle.

Mouvements de rotation interne.

Il est bien évident qu'une rotation interne du fémur corrige de façon directe l'orientation en avant excessive d'un col antéversé. Mais si cette correction semble la plus simple, et est en effet sur le sujet en résolution musculaire la plus simple, il n'en va pas de même lorsque le sujet est en appui.

Dès ce moment, la mise en rotation interne de l'articulation de la hanche gênera ou troublera l'action des différents muscles de la cuisse ou de la fesse. La plupart des muscles fléchisseurs étant par ailleurs des rotateurs, leur mise en contraction aura pour pre-

mier effet de détruire cette rotation interne compensatrice, puisque leur contraction n'est réellement efficace que dans la position du fémur de rotation externe ou indifférente.

Dans de telles conditions, la marche nécessitera un effort permanent et considérable des muscles rotateurs internes, d'où une rapide et appréciable fatigue.

Par ailleurs, la rotation interne serait une gêne considérable au déroulement des différents temps successifs de la marche. La flexion du genou, nécessaire au déroulement du pas, ne pourrait se faire, car elle ferait croiser le genou fléchi devant le genou portant. Il faudrait alors marcher, en croisant à chaque pas devant la jambe portante celle qui va porter, ou alors ne faire de rotation interne qu'au moment de l'appui.

Il faudrait pour cela que pendant l'appui, le malade passe son membre non portant, sans rotation, fléchissant légèrement la jambe et le genou. Mais au moment de poser le pied, l'appui doit être rétabli en corrigeant l'antéversion excessive, dont en écartant légèrement le pied, pour que le pied puisse se poser en rotation interne. Aussitôt l'appui terminé, le pied se remettra en position indifférente pour que la jambe passe. (Démarche qui peut être définie de la façon suivante : le malade fauche du genou en dedans, et du pied en dehors).

On conçoit aisément d'une part la fatigue imposée aux rotateurs de la cuisse, et d'autre part l'attitude vicieuse imposée au moment de l'appui, soit au

pied, qui, supportant de façon constante un appui en rotation interne, deviendra progressivement plat et varus, soit au genou, si le malade, et c'est la règle, « préfère » disloquer son genou, en faisant sa dérotation dans le genou, que son pied.

De tout cela, il résulte que la compensation de l'antéversion par l'action des muscles rotateurs n'est possible qu'au prix de désordres articulaires à distance presque aussi graves que les conséquences de l'antéversion elle-même.

Mouvements d'abduction-adduction.

Le mouvement d'abduction-adduction consiste dans la rotation du fémur autour d'un axe passant par le centre de l'articulation de la hanche, axe horizontal et sagittal.

Au cours d'un mouvement d'abduction-adduction pur, il n'y a pas de rotation, ni de flexion de la cuisse. Le mouvement se passe entièrement dans un plan frontal.

Ainsi, le mouvement d'abduction-adduction en soi n'a pas d'influence directe sur l'antéversion fémorale, en ce sens que, en position d'extension de la cuisse, et en supposant que le bassin n'ait pas à compenser la différence de hauteur du membre inférieur selon qu'il est en abduction-adduction, l'antéversion reste la même.

Mais ceci est indirectement faux, car nous avons vu que l'effet de la flexion sur l'antéversion relative

variait en fonction de l'inclinaison fémorale. Or le mouvement d'abduction-adduction réalise pour l'inclinaison ce que le mouvement de rotation réalise pour la déclinaison. Le mouvement d'abduction-adduction corrige l'inclinaison fémorale, et ainsi il intervient en modifiant le coefficient d'influence de la flexion sur l'antéversion.

De la sorte, ce mouvement peut parfaitement, associé au mouvement de flexion extension, constituer une compensation de l'antéversion. En faisant de l'abduction, c'est-à-dire en augmentant l'angle d'inclinaison, on réduit l'angle d'antéflexion, et on augmente la réductibilité de l'antéversion par la flexion. En faisant de l'adduction, au contraire, on diminue cette réductibilité, on augmente l'angle d'antéflexion.

On pourrait dire ainsi en somme, que *si la rotation interne constitue la compensation parfaite pour une hanche immobile, l'abduction constitue la compensation la meilleure pour une hanche mobile.*

Cette abduction peut se faire de façon spontanée, en écartant le pied de l'axe du corps. Elle peut être favorisée, en surélevant la jambe saine, s'il y en a une. Elle peut enfin être créée, par une ostéotomie.

CHAPITRE VIII

APPLICATION DE CETTE ETUDE A L'ETUDE DE LA MARCHE

Nous supposerons d'abord avoir affaire à un sujet normal, dont les caractéristiques de hanche sont une déclinaison d'environ 15° et une inclinaison d'environ 135° .

La marche va comporter des temps d'appui au cours desquels la hanche passera par des positions successives de flexion, d'extension, d'hyperextension.

A chacune de ces positions correspond une antéversion fonctionnelle, dont la conséquence sera soit l'équilibre horizontal, soit la bascule du bassin et du tronc vers l'un et l'autre côté, selon le sens et le degré de cette antéversion, au moment d'une position déterminée.

Un pied étant en avant, le pied postérieur quitte le sol, le pied antérieur devenant seul portant. La position du pied portant est telle que la hanche portante est en flexion. On admet habituellement que, à ce moment, au début de l'appui unilatéral, la flexion de la hanche est d'environ 25° . De la sorte, l'antéversion fonctionnelle, non seulement s'est annulée mais a

changé de sens, et est devenue rétroversion atteignant environ $+ 12^{\circ}$. L'effet de cette rétroversion, s'ajoute alors à celui de la position de la sacro-iliaque pour augmenter la tendance de la partie supérieure du corps à la bascule en avant, et la tendance à la rotation amenant en avant le côté opposé. Cette tendance aide l'effort de passage du pied, et épargne une dépense de force musculaire au mollet du côté qui quitte le sol.

La déflexion de la hanche se produit d'elle-même, en même temps que le bassin tourne ou bascule autour de la hanche portante pour amener en avant le membre non portant, et que le corps entier se porte en avant. La déflexion de la hanche dépasse même la position normale d'extension (antéversion 15°) pour se mettre en hyperextension, augmentant de la sorte son antéversion relative, jusqu'à -24° environ. Ainsi, sans effort musculaire considérable s'amorce la bascule du bassin vers le côté opposé, qui devient portant à son tour, accomplissant le même cycle régulier.

Nous saisissons là dans certains de ses détails, le mécanisme d'automaticité du déroulement de la marche. On est surpris de voir le peu d'importance dans la marche normale de la contraction musculaire active, chez un sujet statiquement équilibré. On ne peut pas ne pas penser à ces jouets, représentant des personnages ou des animaux bipèdes, qu'il suffit de placer sur un plan légèrement incliné, pour les voir descendre pas à pas en se dandinant. L'effort musculaire, chez l'homme, se contente de déclencher

chaque pas, comme l'inclinaison du plan pour le jouet, et d'équilibrer les chocs et les positions donnant ainsi à la marche équilibrée son harmonie et sa souplesse. Peu de muscles travaillent pendant la marche normale, et ces muscles travaillent peu. La marche normale est à peine fatigante.

La marche chez le sujet ayant une antéverson excessive.

Evidemment il n'en sera pas de même lorsque les conditions anatomiques anormales mettront la hanche dans des conditions fonctionnelles défavorables. Le rôle statique pur, dans les plus simples conditions d'appui, d'une antéverson exagérée, le déséquilibre qu'elle cause dans l'appui unilatéral, enfin l'accroissement du coefficient d'influence de la flexion sur l'antéverson relative, tout cela joue pour faire de la marche un travail fatigant et pénible, tant par l'accroissement du travail de déplacement effectué par les muscles sur des leviers mal appropriés à leur fonction, que par l'accroissement du travail des muscles simplement destiné à rétablir un équilibre déjà difficile à réaliser spontanément.

Si par exemple, toujours avec une inclinaison de 135° , notre sujet présente une antéverson de 45° , la flexion de 25° environ nécessaire à la marche va entraîner seulement une diminution de l'antéverson à 15° . Ainsi, à la position où l'effet normal serait une rétroversion fonctionnelle, et par conséquent une bas-

cule du bassin en avant, il existe une antéverson qui correspond, rappelons-le, à la position normale d'équilibre du bassin. Ainsi, un effort est nécessaire pour porter le bassin en avant, et le faire basculer pour reporter le poids du corps sur le membre opposé devenant portant, alors que normalement ce temps n'exige aucun effort musculaire.

C'est au moment où se produit la déflexion de la hanche, et son passage à la position d'hyperextension que l'antéverson croît et passe progressivement de -15° à -53° . C'est à ce moment que s'esquissera le phénomène de bascule complète, de DUCHENNE-TRENDELENBURG, qui ne commencera à apparaître que lorsque l'antéverson dépassera le seuil critique dont nous avons parlé, donc ici dans la deuxième partie de ce temps.

Avec une antéverson de 75° , mêmes phénomènes, mais l'antéverson en flexion de 25° sera de -65° environ, et le phénomène de DUCHENNE-TRENDELENBURG apparaîtra dès que l'appui cesse d'être bilatéral. Ici, à aucun moment la hanche n'ira jusqu'à l'hyperextension, qui donnerait une antéverson de presque 80° .

Notre interprétation du rôle de l'antéverson exagérée, nous permet non seulement de saisir le mécanisme du type de démarche des antéversons de la hanche, mais encore d'apprécier le degré de ce déséquilibre selon le degré de l'antéverson, et ainsi en quelque sorte de minuter la marche pathologique des antéversons de la hanche en fonction du degré de cette antéverson.

CHAPITRE IX

ROLE DE L'ANTEVERSION DANS LES DIFFERENTES AFFECTIONS DE LA HANCHE

Nous ne pouvons étudier le rôle minutieux et précis de l'antéversion dans toutes les affections de la hanche. Cela sortirait du cadre de ce travail, qui est avant tout une étude théorique et générale. Il nous semble nécessaire cependant, pour un certain nombre de ces affections, de rejoindre cette étude abstraite aux données pratiques de la pathologie, et d'émettre un certain nombre d'hypothèses de travail, qui resteront à développer, basées sur ce que nous croyons du rôle de l'antéversion du col fémoral, dans la statique pathologique de la hanche.

Luxation et subluxation congénitale de la hanche.

La luxation congénitale de la hanche offre en réalité le tableau complet de l'antéversion de la hanche. Nous n'avons pas à reprendre l'hypothèse de LE DAMANY sur la valeur anthropologique de ce « défaut de la hanche humaine ». Ce qu'il y a de certain, c'est que rien de ce qu'il a montré sur le rôle pathogénique

de cette antéverson n'est controuvé. Le rôle de cette antéverson dans les récidives après traitement est capital.

« Toutes les fois que nous avons cherché les causes
« de relaxation dans les hanches replacées, nous
« avons trouvé régulièrement un degré marqué d'an-
« téversion comme cause de premier plan » (LO-
RENZ).

Les auteurs qui se sont attachés au traitement sanglant de la luxation congénitale savent que l'antéverson, qu'ils ont pu constater par eux-mêmes, est la cause capitale des relaxation post-opératoires, lors même que la réduction a été obtenue d'une manière indiscutable et satisfaisante au prix d'une intervention sanglante bien conduite.

La démarche dont nous avons construit une description basée sur le seul raisonnement correspond assez exactement à la démarche typique des luxations congénitales de la hanche. Cette description montre que la direction des leviers osseux présente presque plus d'importance en ce qui concerne la démarche, que la luxation elle-même. Le rôle des « mouvements de piston » de la tête, celui de la « suspension élastique comme celle d'un carosse » nous semble bien faible, ou bien lointain.

Nous pouvons appuyer la notion de l'importance essentielle dans le traitement de la luxation congénitale du traitement spécial de cette antéverson.

Nous pensons que l'étude que nous avons présenté des compensations de l'antéverson du col du fémur

en flexion et en abduction, permet de comprendre l'amélioration de la statique du membre inférieur dans les luxations congénitales anciennes de la hanche par les ostéotomies sous-trochantériennes. Le rôle capital de celles-ci n'est pas tant de créer un nouvel appui que de modifier les conditions d'appui dans un sens favorable. Toutes produisent soit une dérotation, soit une augmentation de l'inclinaison du col par rapport à la diaphyse.

Ainsi, comme nous l'avons vu, cette correction permet à l'articulation coxo-fémorale, de corriger par une moindre flexion l'antéversion excessive du fémur. Aussi donne-t-elle une amélioration considérable de tous les signes de cette antéversion, par exemple l'atténuation ou la disparition du signe de DUCHENNE-TRENDELENBURG, la diminution de la lordose lombaire dont nous avons vu la liaison avec l'antéversion.

Nous pensons même qu'il serait possible, en utilisant les tables ou les formules que nous avons établies, et en mesurant au préalable, comme nous avons montré à le faire, l'antéversion, de déterminer la correction optimum, l'angle d'ostéotomie le meilleur, avec une approximation raisonnable et suffisante, dans chaque cas où une ostéotomie sera jugée nécessaire.

La subluxation congénitale est, elle aussi, constituée à l'origine par une antéversion fémorale. Sa symptomatologie clinique et radiologique est faite avant tout

de l'antéversion. Il s'agit soit d'une antéversion de moindre degré, soit d'une antéversion partiellement compensée et équilibrée.

Les troubles fonctionnels entraînés par certaines antéversions pures sans subluxation, peuvent être assez bien supportés pendant assez longtemps, et ne se révéler qu'après une très longue latence, alors qu'ils ont pu créer des lésions importantes déjà. Un certain nombre d'auteurs font jouer très logiquement de pareils défauts de stabilité dans la pathogénie de certains rhumatismes chroniques mono-articulaires. Il serait logique de se demander le rôle de l'antéversion dans nombre de Coxarthries (DUVERNAY).

Coxa valga et coxa valga subluxans.

Nous avons vu que la radiographie de face d'un hanche antéversée donnait à la projection de l'angle cervico-diaphysaire une valeur intermédiaire entre sa vraie grandeur et 180° et dépendant de l'orientation du col, de la valeur de l'antéversion fémorale.

Soit H le centre de l'articulation fémorale.

C le trochanter,

B la projection du point C sur le plan vertical et frontal passant par H.

BA l'horizontale de ce plan passant par B.

L'angle HCA est égal à l'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire moins 90° . $HCA = i - 90^\circ$.

L'angle CAB est l'angle d'antéversion α .

L'angle HBA est la projection de HCA sur le plan vertical passant par HA. Il est donc égal à l'angle apparent cervico-diaphysaire diminué de 90° , tel qu'il apparaîtrait sur une radiographie puisque le plan de la plaque serait parallèle au plan H A B.

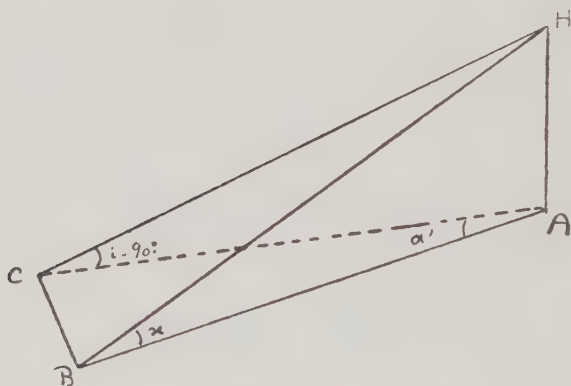


FIG. 3.

Or, dans le triangle HAC nous avons

$$\frac{AC}{HA} = \frac{1}{\operatorname{tg} (i - 90^\circ)}$$

Dans le triangle HAB

$$\frac{AB}{HA} = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Et dans le triangle ABC

$$\frac{AB}{AC} = \cos \alpha$$

d'où nous tirons la relation

$$\frac{AC}{AB} = \frac{tg\ x}{tg\ (i - 90^\circ)} = \frac{1}{\cos\ \alpha}$$

ou encore

$$tg\ x = \frac{tg\ (i - 90^\circ)}{\cos\ \alpha}$$

Nous pouvons maintenant établir le tableau qui donne les chiffres correspondant à cette formule, pour des déclinaisons de 15 à 90° et des inclinaisons de 105 à 180°.

TABLEAU DONNANT EN FONCTION
DE L'ANGLE DE DÉCLINAISON
ET DE L'ANGLE D'INCLINAISON
LA PROJECTION RADIOGRAPHIQUE DE FACE DE L'ANGLE
CERVICO-DIAPHYSAIRE.

formule : $X = x + 90^\circ$

$$tg\ x = \frac{tg\ (i - 90^\circ)}{\cos\ \alpha}$$

		Angles de déclinaison				
		15°	30°	45°	60°	75°
Angles d'Incli- naison	105°	105°	107°	111°	119°	136°
	120°	121°	124°	130°	138°	160°
	135°	136°	138°	144°	154°	165°
	150°	151°	154°	158°	164°	171°
	165°	166°	167°	169°	172°	176°

Il résulte de ces chiffres qu'un fémur ayant une antéversion normale n'a pas sur une radiographie de face un angle cervico-diaphysaire très différent de l'angle réel (1°), mais que si l'angle de déclinaison est élevé, un fémur même normal voire même en coxa vara peut paraître avoir un angle d'inclinaison en coxa valga : 120° avec 75° d'antéversion paraissent 160° .

Nous estimons donc que l'on ne doit pas admettre le diagnostic de coxa valga sans avoir mesuré au préalable l'antéversion. Comme cette mesure est très inhabituelle, nous nous demandons même si un grand nombre de malades qualifiés de Coxa Valga ne sont pas tout simplement des hanches antéversées. Il est d'ailleurs frappant de constater que la symptomatologie classique de la Coxa Valga ressemble à s'y méprendre à celle que nous avons décrit ou reconstitué pour les hanches antéversées.

Quant aux Coxa Valga Subluxans, un grand nombre peut-être est à rattacher purement et simplement à l'ensemble des subluxations congénitales.

Il est curieux à cet égard de constater que d'après ce que nous avons montré, si l'association existait réellement de la Coxa Valga et de l'antéversion, l'une aiderait la hanche à supporter, ou plutôt à équilibrer l'autre.

Pseudarthroses du col fémoral.

Dans les pseudarthroses du col fémoral, il est intéressant de constater que le fragment externe est en

forte rotation externe, c'est-à-dire en somme en antéversion. Cela peut-être pourrait faire comprendre, par l'orientation vicieuse de la retransmission des forces pourquoi, même dans le cas de pseudarthrose serrée, on observe un signe de DUCHENNE-TRENDELENBURG.

Il serait intéressant de reprendre la question du mécanisme de l'amélioration fonctionnelle obtenue chez ces malades par les ostéotomies cunéiformes sous-trochantériennes, en raison des ressemblances lointaines mais réelles de ces cas avec ceux dont nous avons déjà parlé dans les luxations anciennes (comme s'il s'agissait d'une « luxation dans la continuité » du col).

CHAPITRE X

INCIDENCE DE L'ANTEVERSION FÉMORALE SUR DIFFÉRENTES AFFECTIONS

De même que des compensations à distance peuvent apparaître, qui améliorent fonctionnellement les malades présentant une antéversion fémorale, de même l'antéversion fémorale est susceptible de retentir sur différentes affections articulaires, à distance de la hanche. Selon les cas, l'antéversion fémorale peut être provoquée par une de ces affections, ou retentir sur un autre groupe articulaire, provoquant ou améliorant un trouble statique.

Là encore, nous nous bornerons à un aperçu de la question. Nous pouvons diviser ce chapitre en deux parties, la première concerne les articulations sus-jacentes à l'articulation de la hanche. La deuxième, le segment sous-jacent. Nous ne pensons pas épuiser la question des retentissements à distance de l'antéversion fémorale. Nous nous bornerons à trois affections où le problème nous a paru particulièrement intéressant.

Le spondylolisthésis.

Le même raisonnement que nous avons appliqué à l'équilibre du bassin peut s'appliquer à celui de l'articulation sacro-lombaire. Le report en arrière de la surface d'articulation sacrée par rapport à l'axe de gravité du corps, et l'obliquité de la colonne lombaire fait que, au niveau de cette articulation, le poids du corps s'exerce obliquement, par l'intermédiaire et dans l'axe de la cinquième vertèbre lombaire.

Il peut par conséquent être décomposé en deux forces, l'une verticale, et dirigée comme la pesanteur, l'autre horizontale et dirigée en arrière. Bien entendu, le point d'application de ces forces correspond à l'intersection de l'axe de gravité du corps, et du plan sacro-lombaire.

L'effet de la composante verticale est de tendre à une bascule en avant de la partie supérieure du corps. Nous avons vu comment la position de la coxo-fémorale, et l'orientation de l'extrémité supérieure du fémur viennent la compenser.

Par contre, la composante horizontale a pour effet d'appliquer la colonne lombaire sur le sacrum. Nous pensons que c'est dans l'existence de cette composante postérieure qu'il faut voir l'explication de l'obliquité considérable de la face supérieure du sacrum. Sans cette obliquité, la colonne lombaire, en bloc, glisserait en arrière. Pour une obliquité déterminée de cette surface, une lordose trop accentuée

aurait pour effet d'augmenter relativement la valeur de la composante postérieure, et favoriserait le sacro-lystésis. Par contre, pour une obliquité déterminée, une insuffisance de la courbure lombaire aurait pour effet de favoriser le glissement en avant, par insuffisance de la composante postérieure, du bloc lombaire, en un mot, le spondylo-lystésis.

Cette théorie pathogénique nous semble plus vraisemblable que la théorie, classique parce que la seule proposée, qui fait jouer un rôle fondamental à l'insuffisance, ou à la fissuration de l'isthme vertébral, partie préépédiculaire des lames de la cinquième vertèbre lombaire. Il nous semble plus logique de concevoir que l'effet constant de cette force anormale puisse avoir un rôle sur la constitution de l'isthme. La lésion isthmique n'ayant plus qu'une valeur secondaire de phénomène après coup.

Cette théorie pathogénique ne peut être possible que si la modification de la courbure lombaire n'apparaît qu'après les éléments de croissance qui fixent l'inclinaison sacrée. Il est de fait que le spondylolystésis, et le sacrolystésis sont surtout fréquents à partir d'un certain âge, et que les différentes affections de la colonne peuvent les provoquer.

Peut-être, puisqu'il existe une liaison étroite entre l'orientation du col fémoral, et la courbure lombaire, existe-t-il une relation entre l'orientation insuffisante en avant du col fémoral et le spondylolystésis, entre l'excès d'antéversion et le sacrolystésis.

Peut-être en faisant en sorte que le malade marche

en permanence en antéverson, pourrait-on lutter contre le spondylolisthésis, peut-être également en luttant contre l'antéverson pourrait-on lutter contre le sacrololisthésis.

La scoliose.

Il nous semble que parmi les éléments qui peuvent être à l'origine des scolioses, la différence d'antéverson entre les deux hanches pourrait jouer un rôle. Nous avons vu en effet que la démarche caractéristique de l'antéverson unilatérale comporte comme compensation une scoliose concave vers le côté le plus antéversé, et faisant face au côté non antéversé. Il s'agit bien entendu d'antéversons inférieures au seuil critique dont nous avons parlé, et pour lesquelles la marche et la station debout peuvent se faire sans apparition du signe de DUCHENNE-TRENDELENBURG.

Les fractures diaphysaires du fémur.

Rompant la solidarité de position entre l'extrémité supérieure du fémur et son extrémité inférieure, la fracture du fémur est susceptible de laisser après elle un déplacement relatif des deux segments de l'os. Nous nous intéresserons seulement ici au déplacement relatif à l'axe des segments osseux. Il y a indépendance entre le degré de rotation interne ou externe du fragment supérieur et celui du fragment in-

férier, torsion d'un fragment par rapport à l'autre. Ce déplacement en rotation est, semble-t-il, celui qui a été le moins bien étudié.

Les muscles rotateurs qui s'insèrent sur le fragment supérieur sont tous des rotateurs externes, sauf le moyen fessier, en ce qui concerne ses fibres antérieures, et le petit fessier. Encore ces muscles sont-ils plus encore abducteurs que rotateurs externes. Il en résulte la position du fragment supérieur, qui, selon d'ailleurs tous les auteurs, se met en rotation externe.

La position du fragment inférieur est la rotation externe, au moins spontanément. Mais la méthode habituelle de traitement, à l'heure actuelle, des fractures de cuisse, consiste en une traction continue par broche de KIRSCHNER, sur attelle de type BOPPE-BÖHLER, c'est-à-dire en demi-flexion.

Dans cette position de demi-flexion, la cuisse ne peut se placer qu'en position indifférente, ou alors il faut qu'il y ait un déplacement latéral, et une angulation.

Il résulte de cette remarque que dans tous les cas où cette méthode a été employée, les deux segments fémoraux consolident avec un certain décalage en rotation externe du fragment supérieur, c'est-à-dire en antéversion de l'extrémité supérieure.

Cliniquement, chez plusieurs malades ayant eu une fracture récente de la diaphyse fémorale, consolidée dans de bonnes conditions, sans crosse ni raccourcissement, nous avons mesuré l'antéversion du côté fracturé, et nous avons toujours trouvé des chiffres de

l'ordre de 45/50°, chez des malades ayant du côté normal une antéverson de 10 à 15°.

Dans certains cas, ce décalage était d'autant plus remarquable que la mesure de l'antéverson était seul témoin objectif de ce décalage. La radiographie en effet montrait un bout à bout parfait, et la réduction semblait parfaite, radiologiquement anatomique. En réalité, ces clichés ne montraient que le foyer de fracture, et ne montraient pas les deux extrémités du fémur, ce qui aurait pu attirer l'attention par le décalage relatif de ces deux extrémités.

On était surpris comme toujours, malgré que le phénomène soit bien connu, que malgré le résultat apparemment anatomique, le résultat fonctionnel soit mauvais. Comme toujours, fait prévu, mais inexplicable.

Il nous paraît parfaitement possible que le décalage en rotation, qui équivaut habituellement à 45 à 50° d'antéverson, soit souvent la véritable cause de ce faux paradoxe.

Nous avons vu quel trouble dans l'équilibre de la hanche entraînait cette antéverson. Il s'agit là d'ailleurs d'une antéverson unilatérale, ce qui empêche toute compensation simple par cambrure lombaire, et ne permet plus comme compensation permanente qu'une dislocation du genou. Nous pensons que c'est peut-être là qu'il faut chercher l'origine de certaines des plus graves séquelles des fractures de cuisse, hydarthrose traumatique tardive, raideur articulaire, ou au contraire laxité extrême du genou.

Là encore nous ne croyons pas qu'il faille attribuer ces séquelles au rapprochement des points d'insertion musculaire.

Il est très caractéristique de faire marcher ces malades. Leur boiterie s'apparente à celle des subluxations congénitales de la hanche. D'ailleurs on observe habituellement chez ces blessés le signe de DUCHENNE-TRENDELENBURG. Lorsque le blessé marche avec la jambe en rotation interne, il marche mieux, mais cette démarche est trop fatigante pour que le malade puisse la conserver longtemps. Très vite, il reprend sa démarche inégale, et recommence à faucher en dedans du genou du côté fracturé.

Il est cependant à noter que certains blessés présentent malgré ce décalage un minimum de troubles, ce sont ceux qui, outre ce défaut de correction, présentent également une légère crosse à convexité antérieure et externe, car celle-ci crée des conditions de flexion et de coxa valga, éminemment favorable à la correction spontanée de l'antéversion.

Il y aurait lieu de tenir compte davantage de cet élément de rotation au cours du traitement des fractures de cuisse. Il faudrait alors pour pouvoir concilier cette correction selon l'axe avec l'extension continue, soit faire la traction en rotation externe, comme déjà le conseillait HENNEQUIN, soit placer la jambe en flexion à 90°, la traction se faisant vers le zénith, ce qui supprime l'effet rotateur des muscles de la cuisse.

CONCLUSIONS

L'antéversion du col fémoral joue un rôle de tout premier plan dans la statique normale et pathologique de la hanche.

I. — Dans la hanche normale, l'antéversion normale équilibre l'effet de bascule en avant produit par la lordose lombaire, reportant le poids de la partie supérieure du corps en arrière de l'axe de gravité du corps.

L'antéversion normale de 12 à 15° n'est pas un défaut, c'est une nécessité de la hanche humaine provoquée par la station debout.

II. — L'excès d'antéversion détruit les conditions normales de la statique de la hanche. Il rend impossible la station debout en appui unilatéral en force. Il provoque la bascule du bassin vers le côté non portant (Phénomène de DUCHENNE-TRENDELENBURG). Il est la cause principale de la boiterie des luxations de la hanche.

III. — Des compensations viennent atténuer les effets de cet excès d'antéversion. Elles se font à distance (lordose lombaire), ou dans l'articulation même (flexion, surtout si l'inclinaison fémorale est élevée,

abduction, rotation interne). Nous avons calculé l'efficacité de ces compensations.

IV. — L'influence des mouvements sur l'antéversion relative permet d'expliquer l'automatisme de la marche. Les modifications de l'antéversion normale permettent d'expliquer les troubles de la démarche des sujets présentant un excès d'antéversion.

V. — L'antéversion joue un rôle capital dans la pathogénie des luxations et subluxations congénitales de la hanche. Elle est après traitement la principale cause des reluxations. Notre étude de ses compensations permet d'expliquer l'effet correcteur des ostéotomies sous-trochantériennes.

L'antéversion a pour signe radiologique une apparence de coxa valga. Les signes cliniques attribués à la coxa valga sont ceux que le raisonnement donne aux grandes antéversions. Beaucoup de Coxa Valga sont probablement des antéversions élevées. La Coxa Valga subluxans est probablement une forme clinique de subluxation congénitale.

L'antéversion du fragment externe peut jouer un rôle dans les pseudarthroses du col du fémur.

VI. — L'orientation du col fémoral, les modifications de l'antéversion en trop ou en pas assez peuvent jouer un rôle dans la pathogénie ou le traitement du spondylolisthésis et du sacrololisthésis.

Certaines scolioses pourraient avoir pour origine une différence d'antéversion entre les deux hanches.

VII. — Les méthodes actuelles de traitement des fractures de cuisse aboutissent automatiquement à la constitution d'une antéverson fémorale du côté fracturé. Lorsque celle-ci n'est pas équilibrée par une légère crosse à convexité antéro-externe, elle est à l'origine d'une partie des séquelles de cette fracture, les plus graves, celles du genou.

Au total, l'antéverson fémorale joue un rôle tel dans les affections statiques de la hanche et du bassin qu'elle mérite une grande place dans l'examen clinique des malades. Nous avons donné un moyen simple de la mesurer.

Nous pensons qu'il serait bon de donner à l'antéverson la place qui lui revient dans la statique de la hanche normale et pathologique.

Vu : *Le Président de Thèse,*
P. MOCQUOT.

Vu : *Le Doyen,*
M. TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- BRANDES. — Ueber die praktische Bedeutung des Antetorsion bei der Luxatio Coxae Congenita und ihre Korrektur. *Deutsche Zeitschrifte f. Chir.*, CLXI 289, 1921.
- CUNÉO et ROCHER. — Traitement chirurgical des arthrites chroniques non tuberculeuses de la hanche. *Rapport au congrès de chirurgie*, 1932.
- DE CAGNY. — Contribution à l'étude de la boiterie séquelle des coxalgies. *Thèse Paris*, 1937, Legrand.
- DREHMANN. — Diagnostic de la L. C. H. *Deutsche Zeitschrifte f. Chir.*, Bd 96.
- DROUX. — Radiographie de profil et Radiographie à pic du col fémoral à l'état normal et à l'état pathologique. *Thèse Paris*, 1927, Vigot.
- DUCROQUET. — Contribution à l'étude de la radiographie de la hanche. *Thèse Paris*, 1923.
- DUVERNAY et PARENT. — Considération sur l'anatomie radiographique des arthrites chroniques de la hanche. *Revue d'Orthopédie*, Mai 1926, t. XIII, n° 3, p. 173.
- GALEAZZI. — Ueber die Torsion des verrenkten oberen Femurendes und ihre Beseitigung. *Verhandlung der Deutschen Gesellschaft f. Orth. Chir.* IX Kong. 334, 1910.
- HUC. — Physiologie de la colonne vertébrale. in *Traité d'Orth.* Ombrédanne Mathieu.
- KRIDA. — Congenital dislocation of the hip, the effect of anterior distorsion; a procedute for its correction. *The J. of Bone and Joint Surgery*, 1928, p. 594.
- LANGE et PITZEN. — Sur l'anatomie de l'extrémité supérieure du fémur. *Zeitschr. f. Orth. Chirurg.*, Bd XLI, 1921.
- LE DAMANY. — Un défaut de la hanche humaine, sa double manifestation anatomique et physiologique. *J. de l'Anat. et de la Physiol.*, 1904, p. I.

- Le fémur. *J. de l'Anat. et de la Physiol.*, 1906, p. 39.
- La luxation congénitale de la hanche. Paris Flammarion, 1923.
- LE GRAND. — Contribution à l'étude de la pathogénie et du traitement de l'antéversion du col fémoral, dans la luxation congénitale de la hanche. *Thèse Paris*, 1928.
- OMBRÉDANNE. — Physiologie de la Hanche. *Traité d'Orthopédie Ombrédanne Mathieu*.
- PIOLLET. — L'équilibre du bassin en orthopédie. *Thèse Toulouse*, 1935.
- PERRY ROGERS. — Une méthode de détermination de l'angle de torsion du col du fémur. *The J. of Bone and Joint Surgery*, t. XIII, Oct. 31, p. 821.
- SAIGET. — Electroradiographie de la luxation congénitale de la hanche. *Thèse Paris*, 1911.
- TUBBY. — La Coxa Valga. *Brit. Med. Journ.*, 1908, n° 2482, 25/7, p. 185.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. — <i>Définition et mesure de l'antéversion du col fémoral</i>	3
Mesure radiologique de l'antéversion	5
Mesure clinique de l'antéversion	8
CHAPITRE II. — <i>Considérations générales sur la pathologie de la hanche</i>	13
CHAPITRE III. — <i>Etude statique de l'orientation de l'extrémité supérieure du fémur</i>	20
Relation entre l'antéversion fémorale et la courbure lombaire	23
Appui bilatéral dans le cas de l'antéversion unilatérale	26
Cas de la position hanchée	28
CHAPITRE IV. — <i>Etude statique de l'appui unilatéral. Pathogénie du phénomène de Duchenne-Trendelenburg.</i>	31
CHAPITRE V. — <i>Les compensations de l'antéversion fémorale</i>	37
CHAPITRE VI. — <i>Etude mathématique de la variation de l'antéversion en fonction de la flexion de la hanche et de l'inclinaison fémorale</i>	39
Description de la figure géométrique annexe	39
Tableau donnant en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'angle de déclinaison l'angle dont il faut fléchir le fémur pour annuler l'antéversion	45
Tableau donnant en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'angle de déclinaison, le coefficient d'influence de la flexion sur l'antéversion relative.	47

Tableau donnant en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'angle de déclinaison, l'angle de correction dont il faut faire fléchir la cuisse pour ramener à 12°30' l'antéversion relative	48
CHAPITRE VII. — <i>Conclusion de l'étude mathématique</i>	
sur les compensations articulaires de l'antéversion ..	49
Mouvements de flexion extension	49
Mouvements de rotation interne	50
Mouvement d'abduction adduction	52
CHAPITRE VIII. — <i>Application de cette étude à l'étude de</i>	
la marche	54
La marche chez le sujet ayant une antéversion ex- cessive	56
CHAPITRE IX. — <i>Rôle de l'antéversion dans les différentes</i>	
<i>affections de la hanche</i>	58
Luxation et subluxation congénitale de la hanche ..	58
Coxa Valga et Coxa Valga subluxans	61
Tableau donnant en fonction de l'angle d'inclinaison et de l'angle de déclinaison, la projection radio- graphique de face de l'angle cervico-diaphysaire.	63
Pseudarthroses du col fémoral	64
CHAPITRE X. — <i>Incidence de l'antéversion fémorale sur</i>	
<i>différentes affections</i>	66
Le Spondylolisthésis, et le Sacrolystésis	67
La Scoliose	69
Les fractures diaphysaires du fémur	69
CONCLUSIONS	73
BIBLIOGRAPHIE	76

